

APLIKASI COUPLER UNTUK MENGATASI GANGGUAN TRAFICK DATA ANTARA STO PONTIANAK CENTRUM – STO SIANTAN PT. TELKOM PONTIANAK

Herdi Wiryanto¹⁾, Ir. Hidayat Srihendayana, MT²⁾, Nielcy Tjahjamooniarsih, ST, MT³⁾,

Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak
Email: herdi_vay@yahoo.com

ABSTRACT

*Transmission system fiber optics between STO Pontianak Centum STO Siantan, now already using two lane fiber optics. The first lane be name "Main" and the second lane "protection", if the one of lane impaired breaking cable, than be use coupler application for resolve corruption data traffic between STO Pontianak Centrum - STO siantan. For this application usage coupler that has been measured and calculated total attenuation and acceptance on both of lane, before coupler being installed and after coupler installed. For the result to measurement total attenuation befor intalled coupler on lane "Main" : 9 dB and lane "Protection" :8.5 dB and the result calculation on lane "Main":7.4 db and lane "Protection":10.75 dB. While the results measurement acceptance after installed coupler on lane "protection": -12.5 dBm, and result calculation on lane "Main":-13.4 dBm and lane "Protection": -11.75 dBm. On measurement and calculation total attenuation also acceptance, before and after install coupler, there is a difference result that have find from measurement and calculation. This is because of the difference connectors are not clean, connection that is not "pres" and bending on optical fiber. This difference will not becoming a problem because result that be obtained equally-equally **good**, and in the circumscription that be given devices (lath). For device attenuation total that is 6 dB until 24 dB, and to receptivity that is -6 dBm until – 24 dBm. After in do it measurement and calculation attenuation total and receptivity before mounted coupler and after mounted coupler, then it can be concluded that the coupler can be used to overcome the interference broken off the fiber optic cable and a coupler in installed at night and a coupler installation does not require a long time.*

Keywords: Optical fiber coupler, Application coupler to overcome the interference break up the fiber optic cable, Optical fiber attenuation, Optical fiber transmission systems, Coupler 1 port to 2 port.

1. LATAR BELAKANG

Peran teknologi pada saat ini berkembang sangat pesat, salah satunya dibidang telekomunikasi. Kebutuhan masyarakat akan telekomunikasi sangat tinggi dalam kehidupan sehari-hari.

Perkembangan teknologi telekomunikasi memungkinkan penyediaan sarana telekomunikasi dalam biaya relative rendah, mutu pelayanan tinggi, cepat, aman, dan juga kapasitas besar dalam menyalurkan informasi.

Seiring dengan perkembangan telekomunikasi yang cepat maka kemampuan sistem transmisi dengan menggunakan teknologi serat optik semakin dikembangkan, sehingga dapat menggeser penggunaan sistem transmisi konvensional dimasa mendatang, terutama untuk transmisi jarak jauh.

Dampak dari perkembangan teknologi ini adalah perubahan jaringan analog menjadi jaringan digital baik dalam sistem *switching* maupun dalam sistem transmisinya. Hal ini akan

meningkatkan kualitas dan kuantitas informasi yang dikirim, serta biaya operasi dan pemeliharaan lebih ekonomis. Sebagai sarana transmisi dalam jaringan digital, serat optik berperan sebagai pemandu gelombang cahaya. Serat optik dari bahan gelas atau silica dengan ukuran kecil dan sangat ringan dapat mengirimkan informasi dalam jumlah besar dengan rugi-rugi relative rendah. Dalam sistem komunikasi serat optik, informasi diubah menjadi sinyal optik (cahaya) dengan menggunakan sumber cahaya LED atau Diode Laser. Kemudian dengan dasar hukum pemantulan sempurna, sinyal optik yang berisi informasi dilewatkan sepanjang serat sampai pada penerima, selanjutnya *detector* optik akan mengubah sinyal optik tersebut menjadi sinyal listrik kembali.

Suatu sistem jaringan telekomunikasi dapat dikatakan handal apabila mampu menekan jumlahnya putus koneksi pada jaringan telekomunikasi. Selain itu juga, perlunya penanganan gangguan dengan cepat. Sebagai penyedia jaringan telekomunikasi, PT TELKOM INDONESIA berupaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan kelancaran telekomunikasi tanpa adanya gangguan pada jaringan telekomunikasi. Namun pada kenyataannya gangguan yang tidak disengaja tidak dapat dihindari, seperti putusnya jaringan kabel fiber optik yang diakibatkan pelebaran jalan atau gangguan yang lainnya. Pada wilayah Kalimantan Barat,

PT. TELKOM INDONESIA telah membangun 2 jalur jaringan kabel fiber optik antara Sentral Telpon Otomat (STO) di kota pontianak pada tahun 2008. Pembangunan jaringan tersebut termasuk ke daerah Siantan dengan tujuan untuk meningkatkan performansi layanan telekomunikasi di daerah Siantan termasuk beberapa Kabupaten dan Kotamadya Kalimantan Barat. Apabila terjadi gangguan pada jaringan telekomunikasi kabel fiber optik di ruas STO Pontianak Centrum dan STO Siantan, dampaknya sangat terasa bagi sebagian masyarakat Kalimantan Barat seperti di Sungai Pinyuh, Mempawah, Sie Duri, dan Singkawang .

2. KERANGKA TEORI

Bagian ini berisi penjelasan teori secara umum mengenai sistem komunikasi serat optic, struktur dan jenis fiber optic, transmisi serat optik, karakteristik transmisi optic, panjang gelombang, daya output, redaman fiber optik, redaman intrinsik, redaman sistem, link power budget, daya terima, amplifier (penguat), dan dispersi.

3. GAMBARAN UMUM SISTEM TRANSMISI FIBER OPTIK ANTARA STO PONTIANAK CENTRUM – STO SIANTAN

3.1 Sistem Transmisi Fiber Optik antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Kondisi jaringan sistem transmisi fiber optik diruas STO Pontianak centrum – STO Siantan untuk saat ini dibagi atas 2 (dua) jalur, yaitu jalur “Main” dan jalur “Protection”, dimana jalur

tersebut sangat penting untuk melakukan transmisi ke STO Siantan. Jika salah satu jalur mengalami gangguan baik di jalur “Protection” atau jalur “Main” maka dapat dipakai salah satu jalur yang lain nya untuk melakukan transmisi.

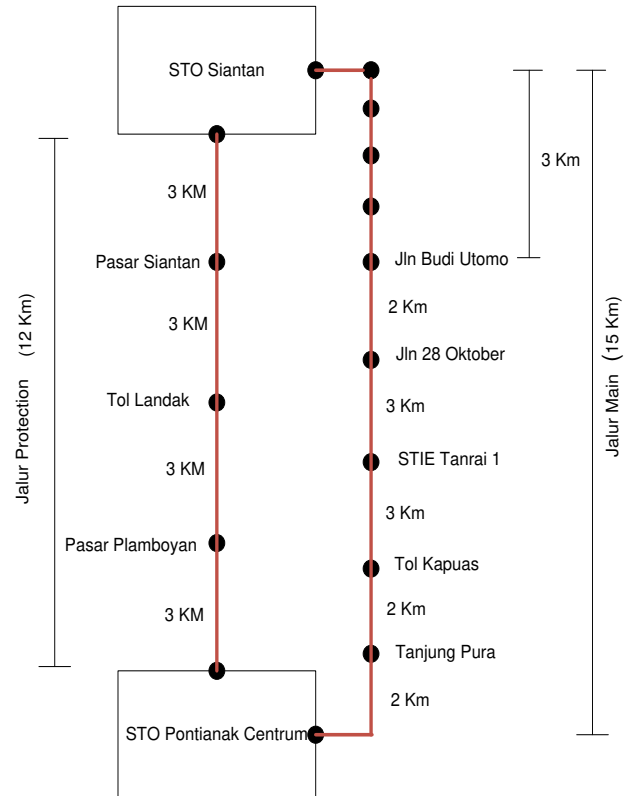
➤ **“Main”** yaitu jalur utama yang dimiliki PT.

Telkom Pontianak untuk melakukan transmisi ke STO Siantan, jalur ini terletak dari STO Pontianak Centrum – STO Siantan melalui Jalan 28 Oktober.

Jarak jalur ini dari STO Pontianak Centrum – STO Siantan yaitu 15 Km dan terdapat 11 titik sambungan pada kabel fiber nya. Jika dihitung untuk titik sambungan per 2-3 Km maka sambungan yang didapat yaitu 6 titik sambungan saja, tetapi karena sering terjadi nya putus kabel fiber optik yaitu sebanyak 5 kali putus akibat pelebaran jalan, maka jumlah sambungan untuk saat ini dijalur “Main” yaitu sebanyak 11 titik sambungan.

➤ **“Protection”** yaitu jalur kedua yang dimiliki PT. Telkom Pontianak untuk melakukan transmisi ke STO Siantan, jalur ini terletak dari STO Pontianak Centrum – STO Siantan melalui Jalan Siantan. Jarak jalur ini dari STO Pontianak Centrum – STO Siantan yaitu 12 Km dan terdapat 5 titik sambungan dijalur ini.

Jalur “Protection” berfungsi sebagai jalur cadangan jikalau dijalur “Main” mengalami gangguan, maka jalur “Protection” akan aktif secara otomatis jika terjadi gangguan dijalur “Main”. Untuk melihat letak dan titik jalur “Main” dan “Protection” dapat dilihat digambar 3.1.

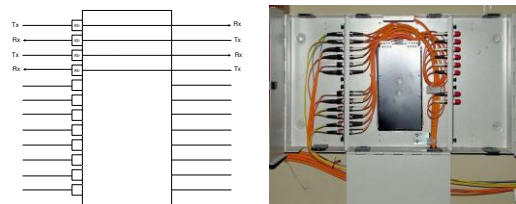


Sumber : PT. Telkom Pontianak

Gambar 3.1 : Jaringan transmisi fiber optik jalur “Main” dan “Protection”

3.2 Optical Termination Box (OTB)

Optical Terminal Box atau yang sering disebut dengan OTB digunakan untuk menghubungkan kabel fiber optik *indoor* maupun *outdoor* dan konektor. OTB dapat dipasang di dinding maupun tiang.



Sumber : PT. Telkom Pontianak

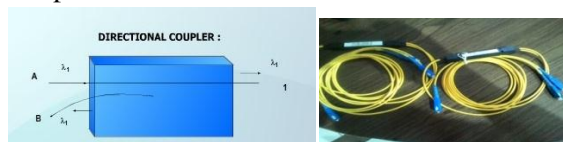
Gambar 3.2 : Optical Termination Box (OTB)

3.3 Komponen Coupler

Coupler merupakan salah satu peralatan sistem moda terkopel. Coupler juga merupakan

piranti optik yang tersusun atas dua pandu gelombang kanal sejajar yang saling berdekatan dalam orde panjang gelombang optik yang di tanam pada suatu jaringan sistem kabel fiber optik. Perangkat ini dapat mendistribusikan daya optik ke dua port atau lebih, atau sebaliknya mengumpulkan daya optik ke port tunggal. Coupler yang akan digunakan pada penelitian ini adalah coupler 3 port yang memungkinkan daya optik dikirimkan ke arah fiber (port A ke port 1), dimana daya optik dengan panjang gelombang yang sama diterima dari arah lain dan dirutekan dari port 1 ke port B. jenis coupler ini adalah 1 ke 2. Tidak terdapat *splitting loss*, hanya sedikit *excess loss* dan *connector insertion loss*.

Berikut ini adalah Gambar 3.3 coupler 2 port ke 1 port.



Sumber : PT. Telkom Pontianak

Gambar 3.3 : Coupler 2 port ke 1 port

Kelebihan dan Kerugian Coupler adalah sebagai berikut :

- Kelebihan Coupler adalah Mempercepat penanganan gangguan jika terjadi kerusakan pada modul “Main” atau “Protection” atau putus nya kabel fiber optik pada jalur “Main” atau “Protection”.
- Kekurangan Coupler adalah Tidak bisa dipakai untuk jarak jauh, karena jika dipake untuk jarak jauh *loss* akan tinggi dan daya terima akan mengecil.

Coupler juga merupakan komponen pasif yang dapat memisahkan daya optik dari satu input serat ke dua atau beberapa output serat. Coupler dikatakan pasif sebab optimasi tidak dilakukan terhadap daya yang digunakan

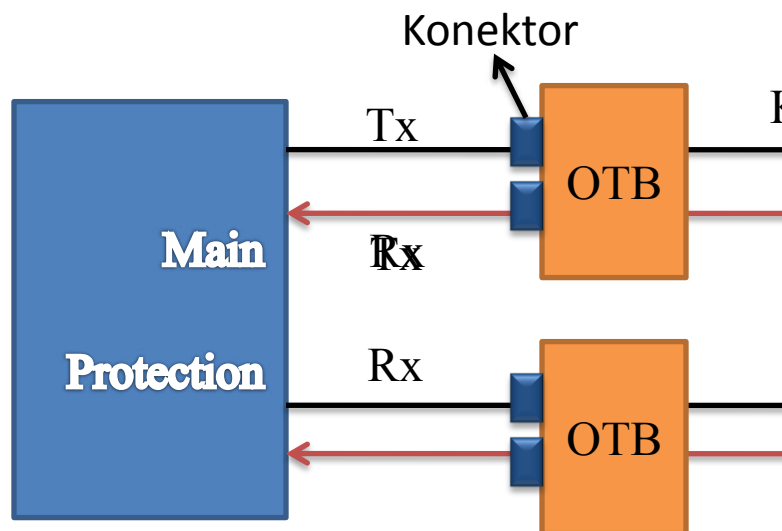
terhadap pelanggan yang jaraknya berbeda dari Coupler, cara kerjanya membagi daya optik sama rata.

3.4 Konfigurasi Pemasangan Coupler Fiber Optik

Dalam bagian ini kita membahas tentang langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. Coupler fiber optik akan dipasang 2 buah di STO Pontianak Centrum dan 2 buah di STO Siantan. Konfigurasi pemasangan coupler fiber optik bisa dilihat pada Gambar 3.6.

- Kondisi normal (Tidak ada gangguan)

Kondisi normal (



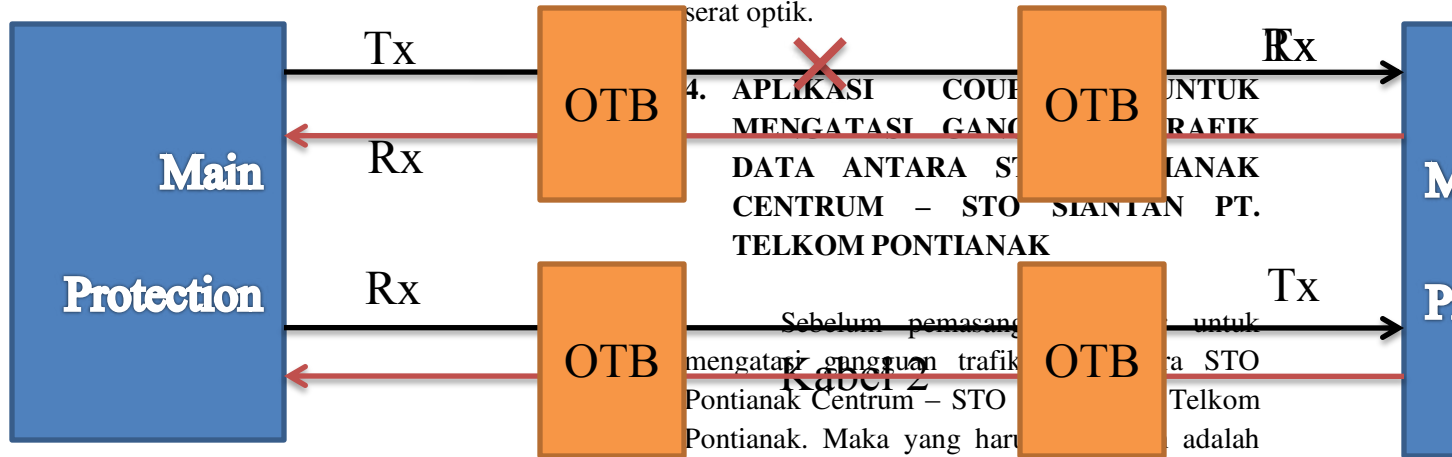
Sumber : PT. Telkom Pontianak

Gambar 3.4 : Komfigurasi jaringan fiber optik “Main” dan “Protection” sebelum dipasang coupler

- Kondisi kabel fiber optik putus dan coupler dipasang

Sumber : PT. Telkom Pontianak
Kondisi Kabel 1 putus
 Koneksi ke kantor pusat PT. Telkom Pontianak menggunakan coupler pada saat kabel serat optik pada “Main” atau kabel jalur 1 putus.

Dalam pemasangan coupler ini, coupler tidak dapat digunakan untuk jangka waktu yang panjang, dan coupler hanya dipasang jika terjadi gangguan yang sangat fatal seperti putus kabel serat optik.



Sumber : PT. Telkom Pontianak
Gambar 3.5: Sebelum dipasang coupler kabel 1 putus

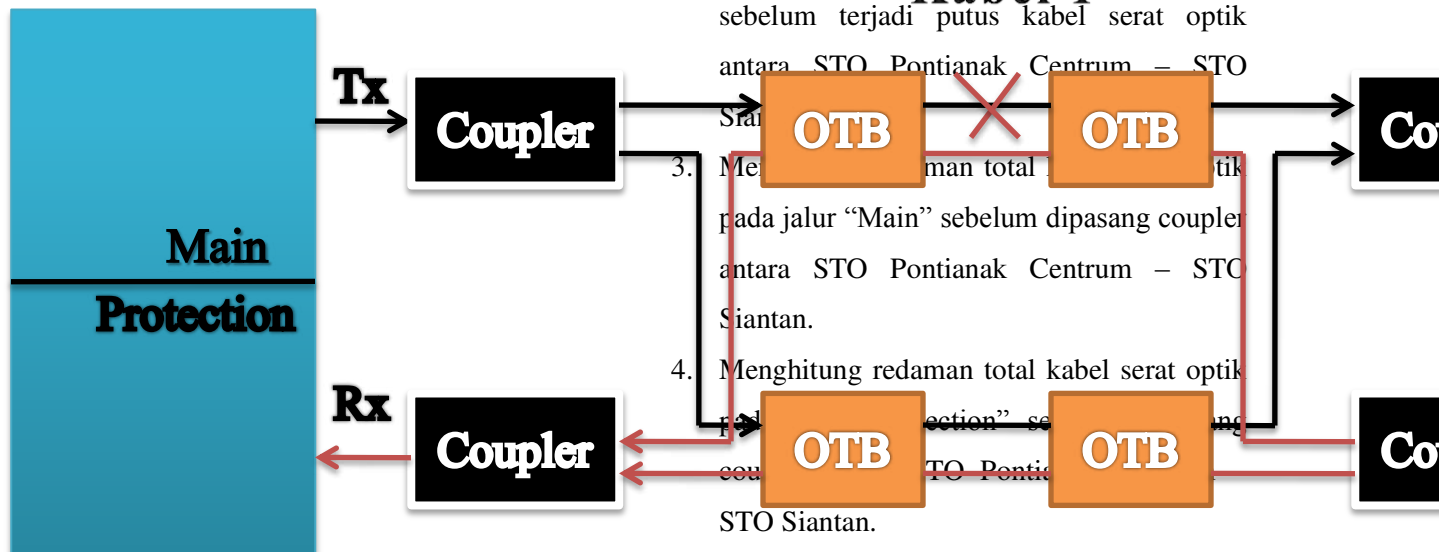
1. Pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

2. Pengukuran daya kirim dan daya terima sebelum terjadi putus kabel serat optik antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

3. Mengukur redaman total jaringan trafik pada jalur “Main” sebelum dipasang coupler antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

4. Menghitung redaman total kabel serat optik pada jalur “Main” dan “Protection” sebelum dipasang coupler antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

5. Menghitung redaman total kabel serat optik pada jalur “Main” dan “Protection” sesudah

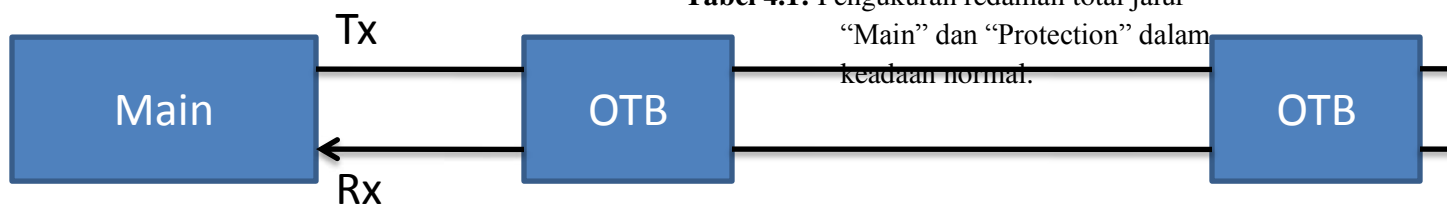


dipasang coupler antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

6. Menghitung daya terima pada sistem transmisi sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.
7. Menghitung daya terima pada sistem transmisi sebelum dipasang coupler pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.
8. Menghitung daya terima pada sistem transmisi sesudah dipasang coupler pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

4.1 Pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Gambar 4.1 merupakan pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

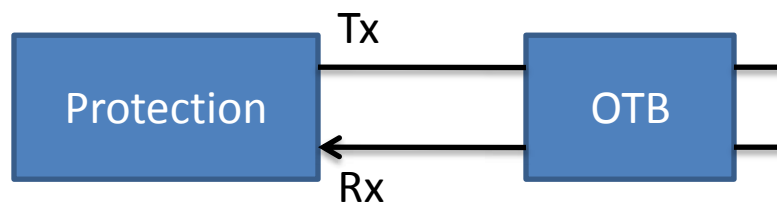


Sumber : PT.Telkom Pontianak

Gambar 4.1 : Pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik jalur “ Main” antara STO

Pontianak Centrum – STO Siantan.

Gambar 4.2 merupakan pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.



Sumber : PT.Telkom Pontianak

Gambar 4.2 : Pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik jalur “ Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Hasil pengukuran redaman total jaringan kabel serat optik sebelum terjadi putus kabel jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1: Pengukuran redaman total jalur “Main” dan “Protection” dalam keadaan normal.

No	Tgl/Bln/Thn	Redaman jalur Main	Redaman jalur Protection
		Rx (dB)	Rx (dB)
1	17/1/2016	9 dB	8.5 dB
2	18/1/2016	9 dB	8.5 dB
3	19/1/2016	9 dB	8.5 dB
4	20/1/2016	9 dB	8.5 dB
5	21/1/2016	9 dB	8.5 dB
6	22/1/2016	9 dB	8.5 dB
7	23/1/2016	9 dB	8.5 dB
8	24/1/2016	9 dB	8.5 dB
9	25/1/2016	9 dB	8.5 dB
10	26/1/2016	9 dB	8.5 dB
11	27/1/2016	9 dB	8.5 dB
12	28/1/2016	9 dB	8.5 dB
13	29/1/2016	9 dB	8.5 dB
14	30/1/2016	9 dB	8.5 dB
15	31/1/2016	9 dB	8.5 dB
16	1/2/2016	9 dB	8.5 dB
17	2/2/2016	9 dB	8.5 dB
18	3/2/2016	9 dB	8.5 dB
19	4/2/2016	9 dB	8.5 dB

Sumber : PT.Telkom Pontianak

Tabel 4.2 memperlihatkan tolak ukur data minimum dan maksimum redaman yang diperbolehkan untuk jaringan kabel serat optik.

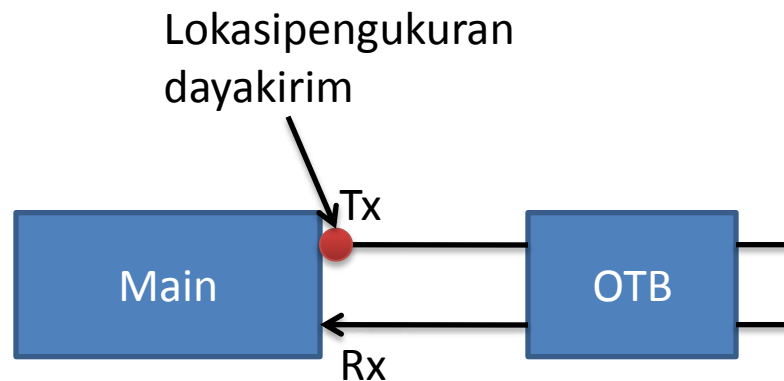
Tabel 4.2: Tolak ukur redaman yang diijinkan untuk kabel serat optik.

No	Redaman (dB)	
	Min	Max
1	6 dB	24 dB

Sumber : PT.Telkom Pontianak

4.2 Pengukuran daya kirim dan daya terima sebelum terjadi putus kabel serat optik antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

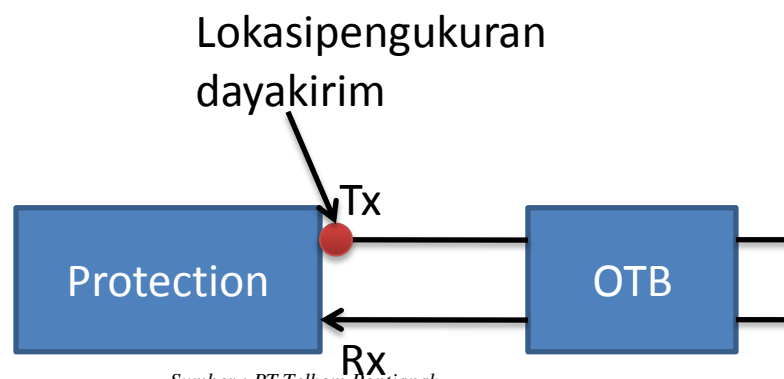
Gambar 4.3 merupakan pengukuran daya Tx dan Rx jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.



Sumber : PT.Telkom Pontianak

Gambar 4.3 : Pengukuran daya Tx dan Rx pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Gambar 4.4 merupakan pengukuran daya Tx dan Rx jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.



Sumber : PT.Telkom Pontianak

Gambar 4.4 : Pengukuran daya Tx dan Rx jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Hasil pengukuran daya Tx dan Rx sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 : Hasil pengukuran daya Tx dan Rx sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Main” dan

“Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

No	Tgl/Bln/Thn	Daya dijalur Main		Daya dijalur Protection	
		Rx (dBm)		Rx (dBm)	
1	17/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
2	18/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
3	19/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
4	20/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
5	21/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
6	22/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
7	23/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
8	24/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
9	25/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
10	26/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
11	27/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
12	28/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
13	29/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
14	30/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
15	31/1/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
16	1/2/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
17	2/2/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
18	3/2/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm
19	4/2/2016	-9 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm	-8.5 dBm

Sumber : PT.Telkom Pontianak

Tabel 4.4 memperlihatkan tolak ukur data minimum dan maksimum daya terima yang diperbolehkan untuk jaringan kabel serat optik.

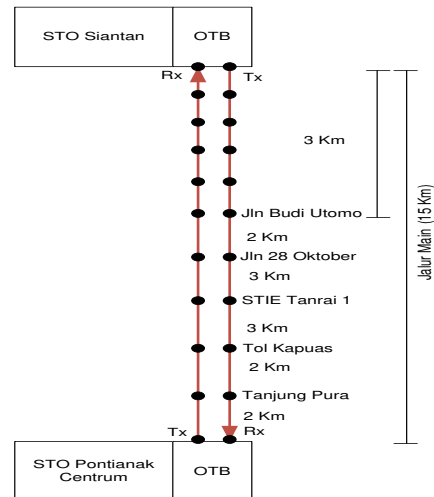
Tabel 4.4 : Tolak ukur daya terima yang di ijinakan untuk kabel serat optik.

	Wavelength	Tx power (dBm)		Rx power (dBm)		Typical power budget	Typical reach
	(panjang gelombang)						
		Min	Max	Min	Max		
Packet Over SONET / SDH (POS) OC-48 /STM-16							
OC-48 / STM-16 SR	1310	-3	-10	-3	-18		2km (SMF 10um)
OC-48 / STM-16 IR		-2	2	-24	-6		40km (SMF 10um)
OC-48 / STM-16 LR	1550	-2	3	-28	-9		80km (SMF 10um)

Sumber : PT.Telkom Pontianak

4.3 Menghitung redaman total kabel serat optik pada jalur “Main” sebelum dipasang coupler antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Jalur “Main” terletak dijalan 28 Oktober, jalur ini berjarak 15 km dari STO Pontianak Centrum – STO Siantan, seperti yang terlihat pada gambar 4.5.



Sumber : PT.Telkom Pontianak

Gambar 4.5 : Jaringan transmisi serat optic jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Untuk menghitung redaman total kabel serat optik sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.1.

Dari gambar 4.5 diketahui :

- Jumlah Konektor = 4 Buah
- Jumlah Sambungan = 11 Titik Sambungan
- Jarak Antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan = 15 Km

Sehingga :

$$\text{Total Loss} = \sum \text{Loss Ktr} + \sum \text{Loss Smb} + \sum \text{Loss Fo}$$

$$\text{Total Loss} = 4 \times 0.5 \text{ dB} + 11 \times 0.15 \text{ dB} + 15 \times 0.250 \text{ dB}$$

$$= 2 \text{ dB} + 1.65 \text{ dB} + 3.75 \text{ dB}$$

$$= 7.4 \text{ dB}$$

Keterangan :

Ktr :Konektor

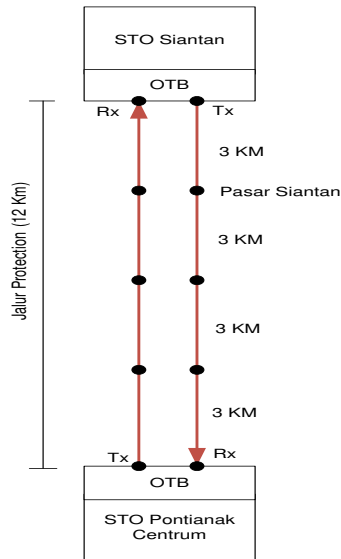
Smb : Sambungan

Fo: Fiber optik

4.4 Menghitung redaman total kabel serat optic pada jalur “Protection” sebelum

dipasang coupler antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Jalur “Protection” terletak di jalan Siantan, jalur ini berjarak 11 km dari STO Pontianak Centrum – STO Siantan, seperti yang terlihat pada gambar 4.6.



Sumber : PT.Telkom Pontianak

Gambar 4.6 : Jaringan transmisi serat optik jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Untuk menghitung redaman kabel serat optic sebelum dipasang coupler pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.1.

Dari gambar 4.6 diketahui :

- Jumlah Konektor = 4 Buah
- Jumlah Sambungan = 5 Titik Sambungan
- Jarak Antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan = 12 Km

Sehingga :

$$\text{Total Loss} = \sum \text{Loss Ktr} + \sum \text{Loss Smb} + \sum \text{Loss Fo}$$

$$\text{Total Loss} = 4 \times 0.5 \text{ dB} + 5 \times 0.15 \text{ dB} + 12 \times 0.250 \text{ dB}$$

$$= 2 \text{ dB} + 0.75 \text{ dB} + 3 \text{ dB}$$

$$= 5.75 \text{ dB}$$

Pembahasan :

Tabel 4.5 : Hasil pengukuran dan perhitungan redaman total sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

No	Hasil pengukuran redaman total		Hasil perhitungan redaman total	
	Jalur “Main”	Jalur “Protection”	Jalur “Main”	Jalur “Protection”
	Rx	Rx	Rx	Rx
1	9 dB	8.5 dB	7.4 dB	5.75 dB

Sumber : PT.Telkom Pontianak

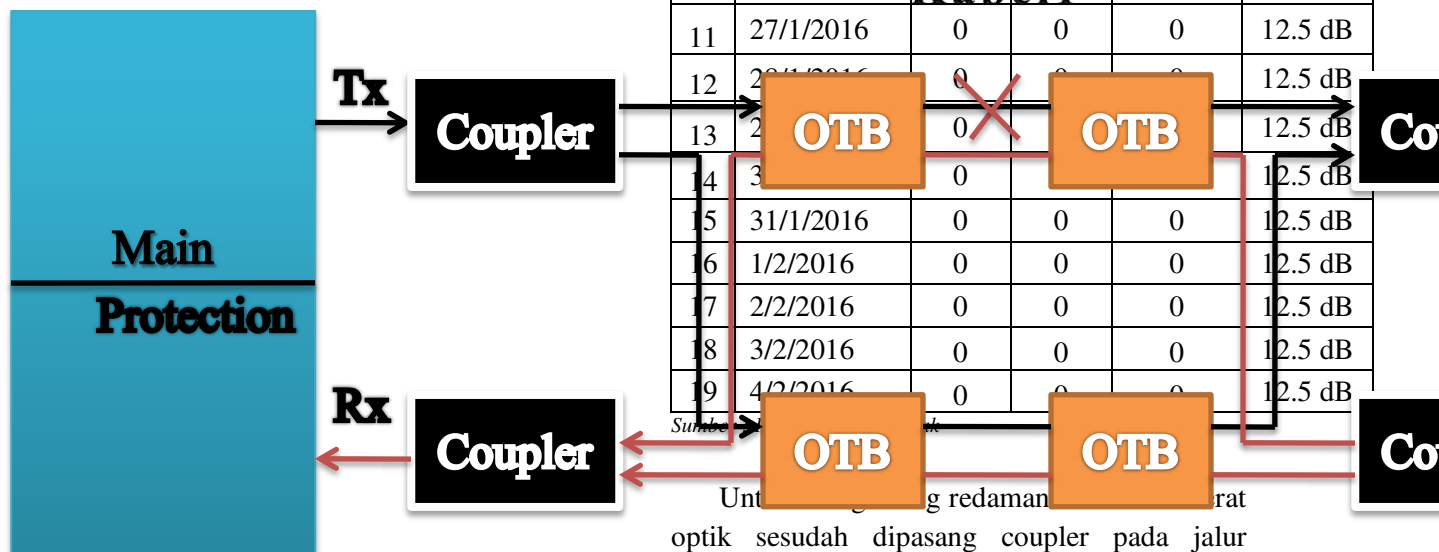
1. Pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.1, didapat : 9 dB
2. Pengukuran redaman total jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.1, didapat : 8.5 dB
3. Setelah dilakukan perhitungan redaman total pada sistem transmisi serat optik sebelum dipasang coupler jalur “Main” pada 4.3 antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan : 7.4 dB.
4. Setelah dilakukan perhitungan redaman total pada sistem transmisi serat optik sebelum dipasang coupler jalur “Protection” pada 4.4 antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan : 5.75 dB.

Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan redaman total pada sistem transmisi jaringan serat optik sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” dan jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dari tabel 4.5 terdapat perbedaan dari hasil pengukuran dan perhitungan, perbedaan ini dikarenakan ada nya sambungan serat optik

yang tidak “pres” (kurang baik) dan juga ada nya serat optik yang “bending” (bengkok), hal ini menambah redaman pada serat optik. Baik dari hasil pengukuran maupun hasil perhitungan untuk jalur “Main” dan jalur “Protection” umumnya masih dalam ambang batas yang diijinkan (6 dB – 24 dB) lihat tabel 4.2. Maka jalur “Main” dan “Protection” masih dikatakan layak digunakan (**baik**).

4.5 Menghitung redaman total kabel serat optik pada jalur “Main” dan “Protection” sesudah dipasang coupler antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Gambar 4.6 merupakan cara pemasangan coupler pada jalur “Main” dan “Protection” ketika kabel serat optik mengalami putus antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.



Sumber : PT.Telkom Pontianak

Gambar 4.7 : Pemasangan coupler pada jalur “Main” dan “Protection” ketika kabel serat optik mengalami putus antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Tabel 4.6 : Hasil pengukuran redaman total Tx dan Rx setelah dipasang coupler pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

No	Tgl/Bln/Thn	Redaman modul main		Redaman modul protection	
		Tx (dB)	Rx (dB)	Tx (dB)	Rx (dB)
1	17/1/2016	0	0	0	12.5 dB
2	18/1/2016	0	0	0	12.5 dB
3	19/1/2016	0	0	0	12.5 dB
4	20/1/2016	0	0	0	12.5 dB
5	21/1/2016	0	0	0	12.5 dB
6	22/1/2016	0	0	0	12.5 dB
7	23/1/2016	0	0	0	12.5 dB
8	24/1/2016	0	0	0	12.5 dB
9	25/1/2016	0	0	0	12.5 dB
10	26/1/2016	0	0	0	12.5 dB
11	27/1/2016	0	0	0	12.5 dB
12	28/1/2016	0	0	0	12.5 dB
13	29/1/2016	0	0	0	12.5 dB
14	30/1/2016	0	0	0	12.5 dB
15	31/1/2016	0	0	0	12.5 dB
16	1/2/2016	0	0	0	12.5 dB
17	2/2/2016	0	0	0	12.5 dB
18	3/2/2016	0	0	0	12.5 dB
19	4/2/2016	0	0	0	12.5 dB

Unit pengukuran redaman serat optik sesudah dipasang coupler pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.2.

Dari gambar 4.7 diketahui :

- Jumlah Konektor = 4 Buah
- Jumlah Sambungan = 11 Titik Sambungan
- Jarak Antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan = 15 Km

- Jumlah Coupler pada satu Jalur Kabel Fiber Optik = 2 buah

Sehingga :

$$\text{Total Loss} = \sum \text{Loss Ktr} + \sum \text{Loss Smb} + \sum \text{Loss Fo} + \sum \text{Loss Coupler}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Loss} &= 4 \times 0.5 \text{ dB} + 11 \times 0.15 \text{ dB} + 15 \times 0.250 \text{ dB} + 6 \text{ dB} \\ &= 2 \text{ dB} + 1.65 \text{ dB} + 3.75 \text{ dB} + 6 \text{ dB} \\ &= 13.4 \text{ dB} \end{aligned}$$

Untuk menghitung redaman total kabel serat optik sesudah dipasang Coupler pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.2.

Dari gambar 4.7 diketahui :

- Jumlah Konektor = 4 Buah
- Jumlah Sambungan = 5 Titik Sambungan
- Jarak Antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan = 12 Km

- Jumlah Coupler pada satu Jalur Kabel Fiber Optik = 2 buah

Sehingga :

$$\text{Total Loss} = \sum \text{Loss Ktr} + \sum \text{Loss Smb} + \sum \text{Loss Fo} + \sum \text{Loss Coupler}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Loss} &= 4 \times 0.5 \text{ dB} + 5 \times 0.15 \text{ dB} + 12 \times 0.250 \text{ dB} + 6 \text{ dB} \\ &= 2 \text{ dB} + 0.75 \text{ dB} + 3 \text{ dB} + 6 \text{ dB} \\ &= 11.75 \text{ dB} \end{aligned}$$

Pembahasan :

Tabel 4.7 : Hasil pengukuran dan perhitungan redaman total sesudah dipasang coupler pada jalur "Main" dan "Protection" antara STO Pontianak Centrum - STO Siantan.

No	Hasil pengukuran redaman total		Hasil perhitungan redaman total	
	Jalur "Main"	Jalur "Protection"	Jalur "Main"	Jalur "Protection"
	Rx	Rx	Rx	Rx
1	0	12.5 dB	13.4 dB	11.75 dB

Sumber : PT.Telkom Pontianak

1. Pengukuran redaman total jaringan kabel serat optik setelah dipasang coupler jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, tidak ada karena kabel serat optik pada jalur “Main” putus.
2. Setelah dilakukan pengukuran redaman total pada sistem transmisi serat optik setelah dipasang coupler jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.7 : 12.5 dB.
3. Setelah dilakukan perhitungan redaman total pada sistem transmisi serat optik setelah dipasang coupler jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.7 : 13.4 dB.
4. Setelah dilakukan perhitungan redaman total pada sistem transmisi serat optik setelah dipasang coupler jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.7: 11.75 dB.

Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan redaman total pada sistem transmisi jaringan serat optik sesudah dipasang coupler pada jalur “Main” dan jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dari tabel 4.5 terdapat perbedaan dari hasil pengukuran dan perhitungan, perbedaan ini dikarenakan ada nya sambungan serat optik yang tidak “pres” (kurang baik) dan juga ada nya serat optik yang “bending” (bengkok), hal ini menambah redaman pada serat optik. Baik dari hasil pengukuran maupun hasil perhitungan untuk jalur “Main” dan jalur “Protection” umum nya masih dalam ambang batas yang diijinkan (6 dB – 24 dB) lihat tabel 4.2. Maka jalur “Main”

dan “Protection” masih dikatakan layak digunakan (**baik**).

4.6 Menghitung daya terima pada sistem transmisi sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Hasil pengukuran daya terima pada sistem transmisi sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dapat dilihat ditabel 4.2.

Untuk menghitung daya terima kabel serat optik sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.3.

Dari gambar 4.3 diketahui :

$$P_{tx} = 0 \text{ dBm}$$

$$\text{Total Loss} = 7.4 \text{ dB}$$

Sehingga :

$$P_{rx} = P_{tx} - \text{Total Loss}$$

$$P_{rx} = 0 \text{ dBm} - 7.4 \text{ dB}$$

$$P_{rx} = -7.4 \text{ dBm}$$

Untuk menghitung daya terima pada sistem transmisi sebelum dipasang coupler pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.3.

Dari gambar 4.4 diketahui :

$$P_{tx} = 0 \text{ dBm}$$

$$\text{Total Loss} = 5.75 \text{ dB}$$

Sehingga :

$$P_{rx} = P_{tx} - \text{Total Loss}$$

$$P_{rx} = 0 \text{ dBm} - 5.75 \text{ dB}$$

$$P_{rx} = -5.75 \text{ dBm}$$

Setelah dihitung daya terima yang didapat pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, sebelum dipasang coupler sebesar -5.75 dBm, maka daya yang didapat terlalu tinggi dan tidak masuk “rang” perangkat. Jika tetap dipaksakan maka

perangkat bisa rusak, oleh sebab itu maka diberi lagi redaman sebesar 5 dB menggunakan attenuator. Attenuator dipake atau dipasang jika daya terlalu tinggi dan attenuator tidak bisa dipasang jika daya normal atau ketika coupler dipasang, karena attenuator dengan coupler sudah termasuk redaman.

Jadi :

$$P_{rx} = P_{tx} - \text{Total Loss}$$

$$P_{rx} = 0 \text{ dBm} - 5.75 \text{ dB}$$

$$P_{rx} = -5.75 \text{ dBm} - 5 \text{ dB}$$

$$P_{rx} = -10.75 \text{ dBm}$$

Pembahasan :

Tabel 4.8 : Hasil pengukuran dan perhitungan daya terima sebelum dipasang coupler pada jalur "Main" dan "Protection" antara STO Pontianak Centrum - STO Siantan.

No	Hasil pengukuran daya terima		Hasil perhitungan daya terimal	
	Jalur "Main"	Jalur "Protection"	Jalur "Main"	Jalur "Protection"
	Rx	Rx	Rx	Rx
1	-9 dBm	-8.5 dBm	-7.4 dBm	-10.75 dBm

Sumber : PT.Telkom Pontianak

1. Pengukuran daya terima jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.8, didapat : -9 dBm
2. Pengukuran daya terima jaringan sebelum terjadi putus kabel serat optik pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.8, didapat :-8.5 dBm
3. Perhitungan daya terima pada sistem transmisi serat optik sebelum dipasang coupler jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.8: -7.4 dBm.

4. Perhitungan daya terima pada sistem transmisi serat optik sebelum dipasang coupler jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.8 : -10.75 dBm.

Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan daya terima pada sistem transmisi jaringan serat optik sebelum dipasang coupler pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dari tabel 4.8 terdapat perbedaan dari hasil pengukuran dan perhitungan, perbedaan ini dikarenakan adanya sambungan serat optik yang tidak “pres” (kurang baik) dan juga adanya serat optik yang “bending” (bengkok), perbedaan ini tidak akan menjadi masalah karena daya terima yang didapat dari hasil perhitungan dan pengukuran masih berada dalam batas yang diijinkan. Untuk batasan daya terima perangkat yaitu : -6 dBm sampai dengan -24 dBm (tabel 4.4).

4.7 Menghitung daya terima pada sistem transmisi sesudah dipasang coupler pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Hasil pengukuran daya terima pada sistem transmisi sesudah dipasang coupler pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dapat dilihat ditabel 4.9.

Tabel 4.9 : Hasil pengukuran daya Tx dan Rx sesudah dipasang coupler pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

No	Tgl/Bln/Tn	Daya modul main		Daya modul protection		Keterangan
		Tx (dBm)	Rx (dBm)	Tx (dBm)	Rx (dBm)	
1	17/1/2016	0	-9	0	-8.5	Kondisi normal
2	18/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
3	19/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
4	20/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
5	21/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
6	22/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
7	23/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
8	24/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
9	25/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
10	26/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
11	27/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
12	28/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
13	29/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
14	30/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
15	31/1/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
16	1/2/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
17	2/2/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
18	3/2/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan
19	4/2/2016	0	0	0	-12.5	Coupler dipasang dan modul main dinon aktifkan

Sumber : PT.Telkom Pontianak

Untuk menghitung daya terima pada sistem transmisi sesudah dipasang coupler pada jalur “Main” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.3.

Dari gambar 4.7 diketahui :

$$P_{tx} = 0 \text{ dBm}$$

$$\text{Total Loss} = 13.4 \text{ dB}$$

Sehingga :

$$P_{rx} = P_{tx} - \text{Total Loss}$$

$$P_{rx} = 0 \text{ dBm} - 13.4 \text{ dB}$$

$$P_{rx} = -13.4 \text{ dBm}$$

Untuk menghitung daya terima pada sistem transmisi sesudah dipasang coupler pada jalur “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, menggunakan persamaan 2.3.

Dari gambar 4.7 diketahui :

$$P_{tx} = 0 \text{ dBm}$$

$$\text{Total Loss} = 11.75 \text{ dB}$$

Sehingga :

$$P_{rx} = P_{tx} - \text{Total Loss}$$

$$P_{rx} = 0 \text{ dBm} - 11.75 \text{ dB}$$

$$P_{rx} = -11.75 \text{ dBm}$$

Pembahasan :

Tabel 4.10 : Hasil pengukuran dan perhitungan daya terima sesudah dipasang coupler pada jalur "Main" dan "Protection" antara STO Pontianak Cebtrum - STO Siantan.

No	Hasil pengukuran daya terima		Hasil perhitungan daya terimal	
	Jalur "Main"	Jalur "Protectio n"	Jalur "Main"	Jalur "Protectio n"
	Rx	Rx	Rx	Rx
1	0	-12.5 dBm	-13.4 dBm	-11.75 dBm

Sumber : PT.Telkom Pontianak

1. Pengukuran daya terima jaringan kabel serat optik sesudah dipasang coupler pada jalur "Main" antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, tidak ada karena kabel serat optik pada jalur "Main" putus.
2. Pengukuran daya terima jaringan kabel serat optik sesudah dipasang coupler pada jalur "Protection" antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.9 : -12.5 dBm
3. Perhitungan daya terima jaringan kabel serat optik sesudah dipasang coupler jalur "Main" antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.9 : -13.4 dBm.
4. Perhitungan daya terima jaringan kabel serat optik sesudah dipasang coupler jalur "Protection" antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, pada tabel 4.9 : -11.75 dBm.

Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan daya terima pada sistem transmisi jaringan serat optik sesudah dipasang coupler pada jalur "Main" dan "Protection" antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan, dari tabel 4.9 terdapat perbedaan dari hasil pengukuran dan perhitungan, perbedaan ini dikarenakan adanya

sambungan serat optik yang tidak "pres" (kurang baik) dan juga adanya serat optik yang "bending" (bengkok), perbedaan ini tidak akan menjadi masalah karena daya terima yang didapat dari hasil perhitungan dan pengukuran masih berada dalam batas yang diijinkan. Untuk batasan daya terima perangkat yaitu : -6 dBm sampai dengan -24 dBm (tabel 4.4).

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan redaman total pada sistem transmisi jaringan serat optik dalam keadaan normal pada jalur "Main" dan "Protection" antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan.

Didapat hasil pengukuran redaman total pada jalur "Main" : 9 dB dan jalur "Protection" : 8.5 dB, sedangkan hasil perhitungan redaman total pada jalur "Main" : 7.4 dB dan jalur "Protection" : 10.75 dB. Dari hasil pengukuran dan hasil perhitungan redaman total terdapat perbedaan, perbedaan ini dikarenakan adanya sambungan serat optik yang tidak "pres" (kurang baik) dan juga ada nya serat optik yang "bending" (bengkok), hal ini menambah redaman pada serat optik. Baik dari hasil pengukuran maupun hasil perhitungan untuk jalur "Main" dan jalur "Protection" umum nya masih dalam ambang batas yang diijinkan (6 dB – 24 dB) lihat tabel 4.2. Maka jalur "Main" dan "Protection" masih di katakan layak digunakan (baik).

2. Hasil pengukuran redaman total sesudah dipasang coupler adalah jalur "Protection" : 12.5 dB (tabel 4.4). Sedang hasil perhitungan redaman total sesudah dipasang coupler adalah jalur

“Protection” : 11.75 dB. Baik dari hasil pengukuran maupun hasil perhitungan masih berada dalam ambang batas yang diijinkan (baik), yakni antara 6 dB sampai dengan 24 dB

3. Setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan daya terima pada sistem transmisi jaringan serat optik keadaan normal pada jalur “Main” dan “Protection” antara STO Pontianak Centrum – STO Siantan. Dari hasil pengukuran dan hasil perhitungan daya terima terdapat perbedaan, perbedaan ini dikarenakan adanya sambungan serat optik yang tidak “pres” (kurang baik) dan juga adanya serat optik yang “bending” (bengkok), untuk daya terima pengukuran pada tabel 4.3 jalur “Main” = -9 dBm dan “Protection” = -8.5 dBm, sedangkan perhitungan seperti pada 4.6 didapat daya terima jalur “Main” = -7.4 dan “Protection” = -10.75 dBm, walaupun ada perbedaan antara pengukuran dan perhitungan, tidak akan menjadi masalah karena masih berada dalam batas yang diijinkan yaitu : -6 dBm sampai dengan -24 dBm (tabel 4.4).
4. Hasil pengukuran daya terima sesudah dipasang coupler adalah jalur “Protection” : -12.5 dBm (tabel 4.6). Sedang hasil perhitungan daya terima sesudah dipasang coupler adalah jalur “Protection” : -11.75 dBm. Baik dari hasil pengukuran maupun hasil perhitungan masih berada dalam ambang batas yang diijinkan (baik), yakni antara -6 dBm sampai dengan -24 dBm.
5. Dari hasil pengukuran redaman total dan daya terima, coupler layak digunakan

untuk mengatasi gangguan putus kabel serat optik.

5.2 Saran

1. Untuk menjaga trafik tidak down, maka pemasangan coupler harus dilakukan pada malam hari, yaitu pukul 2 (dua) pagi. Karena pemakaian trafik dimalam hari tidak terlalu padat.
2. Pada saat melakukan pengukuran redaman dijalur “Protection” sesudah dipasang coupler harus dilakukan dengan benar, jika terjadi kekeliruan saat mengukur nya, maka akan berpengaruh pada daya terima. Jika daya terima nya kurang dari -6 dBm dan lebih dari -24 dBm, perangkat modul akan down dan bisa mengakibatkan kerusakan pada perangkat.

REFERENSI

1. Anwaril Mubasiroh, Gatut Yudoyono. 2013. Aplikasi Directional Coupler dan Double Coupler sebagai Sensor Pergeseran Mikro. JURNAL SAINS DAN SENI POMITS Vol. 2.
2. Anonim. 2000. Kabel Serat Optik :Standard Operation Procedure dan Standard Maintenance Procedure Edisi Pertama. PT. Telekomunikasi Indonesia. Bandung.
3. E. Hariyanto. 2011. Aplikasi Directional Coupler Serat Optik Mode Jamak Sebagai Sensor Getaran Berbasis Modulasi Intensitas. Fisika-FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. F. T. S. Yu and S. Yin. 2002. Fiber Optic Sensors. New York: Marcel Dekker Inc
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/DBm>. [accessed 8 oktober 2015, 20.6 sampai 20.40]
6. <http://e-learning.telkom.co.id/> materi transmisi srat optik 1 dan materi transmisi

serat optik 2. [accessed 8 oktober 2015, 21.00 sampai 21.45]

7. Mudrik Alaydrus. 2009. Saluran Transmisi Telekomunikasi. Edisi Pertama. Yogyakarta. 2009. Graha Ilmu
8. R. J. Hoss and E. A. Lacy. 1993 Fiber Optics. New Jersey: Prentice-hall Inc.
9. Senior, J. M. 1992. Optical Fiber Communications.
10. Jhon Crisp dan Barry Elliott. 2005. Introduction To Fiber Optics. Edisi Ketiga. By Erlangga. 2008. Serat Optik : Sebuah Pengantar.

Biografi



Herdi Wiryanto, lahir di Saango, tanggal 06 Agustus 1991 Menempuh Pendidikan Sarjana Teknik di Universitas Tanjungpura sejak tahun 2009 Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro.

Mengetahui,
Pembimbing Utama

Ir. Hidayat Srihendayana, MT
NIP. 1953303061981031003

Pembimbing Pembantu

Nielcy Tjahjamoonsih, ST, MT
NIP. 196909191995122001